

スピーチ場面における緊張、不安および
心拍数の時系列変化の関連本 多 麻 子[§]Relationship between anxiety, moods and
heart rate during public speaking

The present study investigated the relationship between the state anxiety, moods and heart rate during public speaking. Heart rates of twenty participants were recorded before and during a public speech. They completed two questionnaires before and after the public speech to evaluate their state anxiety and moods. The state anxiety before public speaking increased more than that of after public speaking. The scores of tension-anxiety and confusion before public speaking increased more than those of after public speaking. The results showed that the state anxiety and moods are caused by “agari” (stage fright), the presence of others, the anxiety of evaluations and self-consciousness. Heart rate was obtained in each period, before, during and after the speech. The heart rate before the speech was the highest than that of during and after, and the heart rate after the speech was the lowest than that of before and during. The heart rate of one minute before and after public speaking started increased more than those at the times 19-22, 24, 26, and 28-30 minutes after it started. The

[§] 白鷗大学教育学部 Faculty of education, Hakuoh University

findings suggested that the heart rate before public speaking showed an increase and would be sustained at a high level from before the start till 20 minutes into the speech.

Keywords: “Agari” (stage fright), state anxiety, mood, heart rate, public speech

目的

スポーツの試合、楽器の演奏、重要な試験やプレゼンテーションなどの場面において、緊張や不安を感じて、実力が十分に発揮できないことがある。この現象は一般的に“あがり”と呼ばれており、“あがり”はパフォーマンス低下の原因となることが多い(有光, 2005)。スポーツ場面における“あがり”現象の因子分析の結果、交感神経系の緊張、心的緊張力の低下(自我機能の混乱)、運動技能の混乱、不安感情、劣等感の5因子が得られ、“あがり”は心理的、生理的、行動的な反応であると報告されてきた(市村, 1965)。スポーツ場面における“あがり”の原因帰属として、失敗不安、他者への意識、準備不足感、性格の弱さ、責任感、状況の新奇性が指摘されている(金本・横沢・金本, 2002; 金本・横沢, 2003)。“あがり”やすい選手ほど、対人不安と、「他者から見られる自己の意識」を意味する公的自己意識の程度が高いと判明した(金本・横沢, 2003)。

有光・今田(1999)によると、“あがり”経験は、自己不全感、身体的不全感、震え、生理的反応、責任感、他者への意識の6因子に分類される。また、“あがり”の原因として、失敗不安、責任感、性格、不足感、他者への意識、新奇性、劣等感が指摘された(有光, 2001)。さらに、“あがり”喚起状況は、個人・当落、社会的評価、個人・非当落、異性という4つのクラスターに分類された(有光, 2001; 有光・今田, 1999)。

しかしながら、先行研究の多くは、“あがり”喚起場面の想起に対する自己報告に基づいているうえに、生理指標の測定を行っていない。これらの

先行研究の問題点を指摘して、敦賀・鈴木（2005）は、スピーチ課題を遂行する実験群と音読課題を遂行する統制群の設定によって、“あがり”喚起の有無を操作したうえで、“あがり”喚起時の心理的・生理的反応を検討した。その結果、統制群と比較して、実験群では課題前と課題後の“あがり”得点が高く、課題前の主観的活性感も高かった。状態不安に群差はなかった。安静期、待ち時間、課題前、課題後の各期間において、課題前においてのみ、統制群と比較して実験群の心拍数が増大したことから、心拍数は“あがり”喚起時にその主観的状态を最も反映する指標であるといえる（敦賀・鈴木, 2005）。また、敦賀・鈴木（2006）は、スピーチ課題による“あがり”喚起場面において、主観的反応の強度と生理反応の関連を検討した。実験開始前の“あがり”得点によって、実験参加者を高喚起群と低喚起群に分類した。その結果、高喚起群では実験中に“あがり”得点の変化が認められたが、低喚起群では“あがり”得点に変化はなかった。安静期間、課題準備期間、課題終了後と比較して、課題遂行中に心拍数と血圧の増大が生じたものの、心拍数と血圧の各反応の強度に高喚起群と低喚起群による群間の違いは認められなかった。“あがり”は単なる緊張活性ではなく、状況に対する認知によってその強度が変化することと、“あがり”場面における生理的覚醒の水準は主観的反応の強度とは独立に変化することが示唆された（敦賀・鈴木, 2006）。さらに、実験室でのスピーチ課題と実際のスピーチ場面における心臓血管系反応を検討した結果、実験的な“あがり”喚起場面と比較して、実際の“あがり”喚起場面における心臓血管系反応の増大を示した先行研究（Davig, Larkin, & Goodie, 2000; Kamarck, Debski, & Manuck, 2000）を踏まえて、敦賀・鈴木（2008）は実際の面接試験場面における“あがり”の心理的・生理的反応を検討した。その結果、試験開始5分前と終了直後の“あがり”得点に有意差はなく、試験開始5分前と比較して、終了15分後に“あがり”得点が低下した。心拍数は試験開始前から試験中にかけて増大し、試験後に減少した。実験的な“あがり”喚起場面（敦賀・鈴木, 2005）と比較して、実際の“あがり”喚起場面（敦賀・鈴木, 2008）は高い生理的覚醒を引き起こ

す可能性が示唆された。

本研究では、実際のスピーチ場面において、緊張、不安などの気分および心拍数の関連を検討した。スピーチ場面として、実験参加者にとって初めての経験であるゼミナールにおける文献報告を採用した。本研究は、ゼミナール参加者である学生と担当教員がいる状況でのスピーチ場面であった。“あがり”の原因として、状況の新奇性、他者への意識、失敗不安が指摘されてきたことから（有光, 2001; 有光・今田, 1999; 金本他, 2002; 金本・横沢, 2003）、本研究では高水準の“あがり”が喚起され、“あがり”に伴う緊張、不安の増加や心拍数の上昇が生じるものと予想される。

方法

実験参加者

大学生20名が実験に参加した（男性8名、女性12名、平均年齢20.4±0.5歳）。実験者から実験概要の説明を受けた後、研究参加同意書に署名をすることにより、同意を得た。

実験日時

2010年5月から7月、および10月から2011年1月に実験を行った。実験所要時間は約40分間であり、実験は13：10から14：30に実施した。

実験場所および実験状況

白鷗大学245教室で実施した。実験参加者はゼミナール参加者（8－10名）と対面する向きで椅子に座って実験課題を行った。生理指標の記録のため、実験者は実験参加者の後方に着席した。

実験課題

スピーチ課題を採用した。スピーチ課題は、心理学分野の学術論文についての文献報告であった。実験参加者はあらかじめ各自が興味のある心理学分野の学術論文を選択し、レジュメを作成したうえで、レジュメの内容に基づいて文献報告を行った。実験参加者はそれぞれ異なる学術論文を選

扱した。レジュメの分量はA4用紙2ー5枚であった。

質問紙

2種類の質問紙を用いた。不安を測定する尺度として、新版STAI (State-trait anxiety inventory-form JYZ, 肥田野・福原・岩脇・曾我・Spielberger, 2000) の状態不安尺度を用いた。20項目について、それぞれ「全くあてはまらない」から「非常によくあてはまる」の4段階で評定させた。気分を測定する尺度として、日本版POMS短縮版 (Profile of mood states, 横山, 2005) を用いた。30項目について、それぞれ「まったくなかった」から「非常に多くあった」の5段階で評定させた。

生理指標の記録

心電図 (electrocardiogram: ECG) の測定には、RF-ECGワイヤレス生体センサー (株式会社医療電子科学研究所製) とディスプレイ電極を用いた。ディスプレイ電極を接続したRF-ECGの送信機を実験参加者の左鎖骨下部に装着し、RF-ECGの受信機をパーソナルコンピュータ (Panasonic製Let's note, CF-S8) に接続した。ECGの記録と解析には、パーソナルコンピュータと記録・解析ソフトウェアMemCalc / Bonaly Light (株式会社ジー・エム・エス製) を用いた。

実験手続き

大学の講義内で測定を行った。実験者であるゼミナール担当教員による測定内容の説明後、実験参加者は研究参加同意書に署名をした。ECG測定のために電極を装着後、質問紙の記入方法や記入時点などについて教示を与えた。スピーチ課題の開始前に質問紙に記入を求めた。ECG記録の確認後、実験者の合図により、スピーチ課題を開始した。スピーチ課題の遂行に引き続き、質疑応答を行った。質疑応答の終了後、質問紙に記入を求めた。ECGはスピーチ課題の開始前から質疑応答の終了まで連続記録した。

分析・統計方法

ECG記録に不備のあった2名のデータを解析から除外した。新版STAIは不快感情と関連する不安存在尺度 (10項目) と、快感情と関連する不安不

在尺度（10項目）から構成された質問紙であった（肥田野他, 2000）。スピーチ課題前とスピーチ課題遂行後の質疑応答の終了後の状態不安尺度について、合計得点、不安存在得点および不安不在得点の平均とSDをそれぞれ算出した後、対応のある t 検定を行った。POMS短縮版について、スピーチ課題前とスピーチ課題遂行後の質疑応答の終了後の各尺度の T 得点を算出した後、尺度毎に対応のある t 検定を行った。

ECGについて、MemCalc / Bonaly Light によって記録された 2 秒毎の平均心拍数に基づいて、スピーチ課題開始前 2 分間、スピーチ課題遂行中、スピーチ課題遂行後の質疑応答中の各解析区間における平均心拍数を実験参加者毎に算出した。スピーチ課題の遂行時間と終了時点、および質疑応答の実施時間は実験参加者毎にそれぞれ異なっており、スピーチ課題の遂行時間は15–23分間、質疑応答の実施時間は9–18分間であった。各解析区間における心拍数の平均とSDを求めた後、1 要因分散分析を行った。心拍数の時系列変化を検討するために、スピーチ課題開始前 2 分の時点からスピーチ課題開始後30分の時点まで、1 分毎に心拍数の平均とSDを算出した。各時点の心拍数について、1 要因分散分析を行った。分散分析の多重比較にはBonferroni法を用いて、有意水準は $p < .05$ とした。Huynh-Feldtの ε による補正を反復測定 of F 値の検定に用いた。

結果

状態不安

スピーチ課題前後の状態不安尺度の平均とSDをTable 1に示した。合計得点について、対応のある t 検定を行った結果、有意差が認められた ($t(17) = 4.43, p < .01$)。同様に、対応のある t 検定の結果、不安存在得点 ($t(17) = 4.27, p < .01$) と不安不在得点 ($t(17) = 4.07, p < .01$) にそれぞれ有意差が認められた。したがって、スピーチ課題前と比較して、スピーチ課題後の状態不安は低下した。5段階の不安水準の分類によると（肥田野他, 2000）、

スピーチ課題前の状態不安尺度の合計得点と不安存在得点は高不安である段階4に相当し、スピーチ課題後の合計得点と不安存在得点は低不安である段階2に相当した。スピーチ課題前の不安不在得点は高不安である段階4に相当し、スピーチ課題後の不安不在得点は高不安・低不安のいずれにも該当しない段階3に相当した。

気分

スピーチ課題前後におけるPOMSの各尺度のT得点の平均とSDをTable 2に示した。尺度毎に対応のある t 検定を行った結果、緊張－不安 ($t(17) = 3.31, p < .01$) と混乱 ($t(17) = 2.27, p < .05$) の得点に有意差が認められた。抑うつ－落込み ($t(17) = .73, n.s.$)、怒り－敵意 ($t(17) = 1.03, n.s.$)、活気 ($t(17) = .42, n.s.$)、疲労 ($t(17) = .16, n.s.$) の各得点は有意ではなかった。したがって、スピーチ課題前と比較して、スピーチ課題後の緊張－不安および混乱は減少した。

Table 1 新版STAIの状態不安尺度の平均とSDと統計結果

	pre		post		t
	平均	SD	平均	SD	
合計得点	55.78	11.18	40.00	9.25	4.43 **
不安存在得点	20.06	7.30	12.61	2.70	4.27 **
不安不在得点	35.72	5.26	27.39	7.66	4.07 **

** $p < .01$

Table 2 POMS短縮版の各尺度の平均とSDと統計結果

	pre		post		t
	平均	SD	平均	SD	
緊張－不安	64.83	13.20	49.00	12.56	3.31 **
抑うつ－落込み	49.44	9.15	47.89	6.61	0.73
怒り－敵意	37.94	1.63	37.44	1.89	1.03
活気	40.17	10.77	41.11	11.58	0.42
疲労	50.67	9.63	51.00	9.28	0.44
混乱	62.00	11.90	54.39	12.17	2.27 *

** $p < .01$, * $p < .05$

心拍数

スピーチ課題前、スピーチ課題遂行中、スピーチ課題遂行後の質疑応答中の心拍数の平均とSDをFigure 1に示した。1 要因分散分析の結果、要因の効果は有意であった ($F(2, 34) = 43.34, p < .01$)。Bonferroni 法による多重比較の結果、心拍数は、スピーチ課題前>スピーチ課題遂行中>スピーチ課題遂行後の質疑応答中となった ($p < .01$)。さらに、スピーチ課題前から質疑応答の終了に至る心拍数の時系列変化を検討するために、分析を行った。スピーチ課題の開始時点を0として、スピーチ課題の開始前2分から質疑応答の終了まで、1分毎の心拍数の平均とSDをFigure 2に示した。1 要因分散分析の結果、要因の効果は有意であった ($F(32, 544) = 10.69, p < .01, \epsilon = .17$)。Bonferroni 法による多重比較の結果、スピーチ課題前の2分間およびスピーチ課題開始後1分間の心拍数は、スピーチ課題開始後19-22分、24分、26分、28-30分の各時点よりも高かった ($p < .05$)。

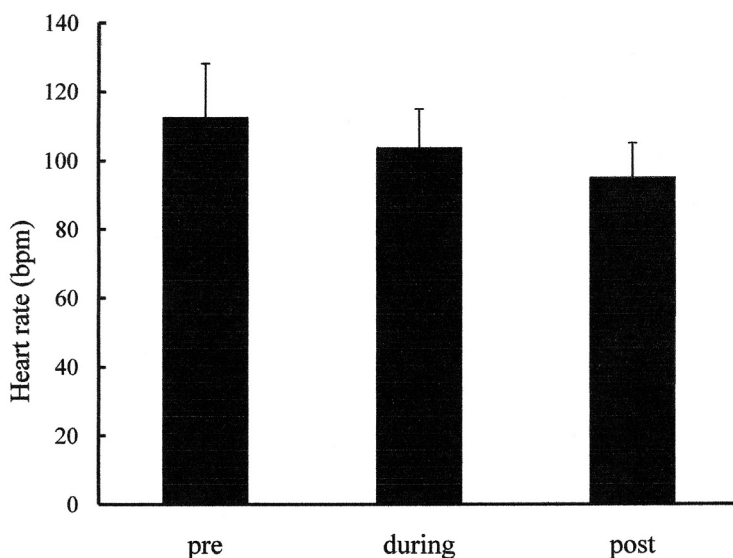


Figure 1 各解析区間における心拍数の平均とSD

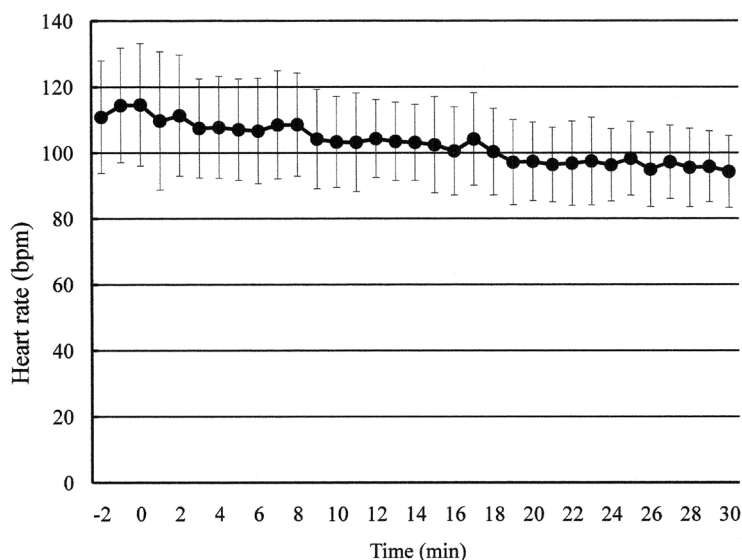


Figure 2 スピーチ課題前から質疑応答までの心拍数の平均とSD

考察

本研究では、実際のスピーチ場面において喚起された“あがり”が緊張、不安などの気分と心拍数に及ぼす影響を検討した。本研究の結果、スピーチ課題前と比較して、スピーチ課題後の状態不安が減少し、緊張—不安と混乱もまた減少した。スピーチ課題前、スピーチ課題遂行中、スピーチ課題遂行後の質疑応答中において、スピーチ課題前の心拍数が最も高く、質疑応答中の心拍数が最も低かった。心拍数の時系列変化について、スピーチ課題中の心拍数は比較的高い水準（平均103.8 bpm）で維持されることと、スピーチ開始前2分間とスピーチ開始後1分間の心拍数はスピーチ終了後の質疑応答場面よりも高いことが明らかとなった。

“あがり”喚起場面の想起に対する自己報告によって、“あがり”の心理的反応として、不安感情、劣等感、責任感、自己不全感などが生じ、一方、“あ

がり”の身体的反応として、交感神経系の緊張、身体的不全感、震え、生理的反応などが生じる（有光・今田, 1999; 市村, 1965）。また、“あがり”の原因として、失敗不安、責任感、性格、不足感、他者への意識、状況の新奇性、劣等感などが指摘されている（有光, 2001; 金本他, 2002; 金本・横沢, 2003）。本研究では、実際のスピーチ場面として、実験参加者にとって初めての経験であるゼミナールにおける文献報告を採用した。そのために、状況の新奇性、ゼミナール参加者である他者への意識、評価に対する責任感、失敗不安、劣等感などに起因した“あがり”が高い水準で喚起され、緊張感や不安などの気分と心拍数に影響を及ぼしたものと考えられる。

状態不安の結果から、スピーチ課題前と比較して、合計得点、不安存在得点、不安不在得点のいずれもスピーチ課題終了後に低下した。“あがり”と状態不安について、先行研究の結果は一致していないものの、本研究の結果は“あがり”と状態不安の関連を支持するものであった。本研究で用いた新版STAIは、不安存在に関連する不快感情と不安不在に関連する快感情を測定することができる（肥田野他, 2000）。したがって、本研究では、スピーチ課題前と比較して、スピーチ課題後の状態不安の低下に加えて、不快感情の低下と快感情の増加が生じたものと考えられる。先行研究（有光, 2001; 金本他, 2002; 金本・横沢, 2003）を考慮すると、スピーチ課題後の不快感情の低下は、状態不安のみならず、失敗不安、劣等感、不足感などが低下した可能性がある。一方、スピーチ課題後の快感情の増加は、課題遂行に伴う達成感や満足感に起因した可能性が推測される。

POMSの結果より、スピーチ課題前と比較して、スピーチ課題後の緊張－不安および混乱は減少した。抑うつ－落込み、怒り－敵意、活気、疲労の各得点に有意差はなかった。スピーチ課題前の緊張－不安が高いことから、本研究のスピーチ場面は、主観的な“あがり”を喚起したといえる。状況の認知は“あがり”喚起に伴う心理的・生理的反応に大きな影響を及ぼす（有光・今田, 1999; 敦賀・鈴木, 2005, 2006, 2008）。本研究で認められたスピーチ課題後の混乱の低下は、スピーチ場面に対する認知がネガティブな

ものからポジティブなものに変容した可能性を示唆するものといえる。敦賀・鈴木 (2005, 2006, 2008) は、アラウザルチェックリスト短縮版 (General Arousal Checklist: GACL; 畑山・Antonides・松岡・丸山, 1994) によって主観的活性感を測定し、“あがり”喚起時に主観的活性感の変化が顕著であると報告した。GACLは全般的活性、高活性、脱活性—睡眠、全般的脱活性の4つの下位尺度から構成された質問紙である (畑山他, 1994)。敦賀・鈴木 (2005, 2008) は、GACLの下位尺度のうち、特に緊張感を反映する高活性の得点が課題の前後に変化することを示した。本研究の結果から、スピーチ課題前後におけるPOMSの活気得点に有意差はなかった。敦賀・鈴木 (2005, 2008) と本研究では用いた質問紙が異なることから、“あがり”喚起時の主観的な活気の結果が一致しなかったものと考えられる。しかしながら、敦賀・鈴木 (2005, 2008) のGACLの高活性得点の結果と、本研究のPOMSの緊張—不安得点の結果は、いずれも主観的な緊張感に起因した結果であるといえる。さらに、敦賀・鈴木 (2008) によると、主観的な“あがり”感は“あがり”喚起状況から解放されても直ちには低下せず、しばらく持続した後に低下する。本研究では、スピーチ課題遂行後の質疑応答の終了直後に、質問紙の記入を行った。そのため、記入時に主観的な“あがり”感が持続しており、スピーチ課題前と比較して、緊張—不安得点の低下をもたらしたものの、活気得点の低下には至らなかった可能性がある。

心拍数の結果について、スピーチ課題前の心拍数 (平均112.7 bpm) が最も高く、次いでスピーチ課題遂行中の心拍数 (平均103.8 bpm) が高く、質疑応答中の心拍数 (平均95.1 bpm) が最も低かった。心拍数は“あがり”喚起に伴う主観的状態を最も反映する指標である (敦賀・鈴木, 2005)。課題開始前2分間の心拍数が最も高かったことから、本研究のスピーチ場面は高水準の“あがり”を喚起し、心拍数に影響を及ぼしたものといえる。実際の“あがり”喚起場面 (敦賀・鈴木, 2008) は、実験的な“あがり”喚起場面 (敦賀・鈴木, 2005) よりも、高い生理的覚醒を引き起こす可能性がある。本研究は実際の“あがり”喚起場面として、スピーチ場面を用いた。視察によ

ると、本研究のスピーチ課題前の心拍数は敦賀・鈴木（2008）の課題前の心拍数よりも高く、一方、本研究のスピーチ課題中の心拍数は敦賀・鈴木（2008）の課題中の心拍数と同程度であると見受けられる。したがって、慎重な解釈が必要であるものの、本研究は、実際の“あがり”喚起場面を用いた敦賀・鈴木（2008）と同程度もしくはそれ以上の“あがり”を喚起した可能性があるだろう。本研究の心拍数の時系列変化について、スピーチ開始前2分間とスピーチ開始後1分間の心拍数は、スピーチ課題開始後19-22分、24分、26分、28-30分の各時点よりも高かった。“あがり”喚起によって増加した心拍数は、課題遂行の時間経過に従って漸減すると予想されたものの、心拍数の有意な低下はスピーチ課題開始後19分以降に認められた。実際のスピーチ場面に着目した本研究の性質上、スピーチ課題の遂行時間と終了時点、質疑応答の開始・終了時点は実験参加者毎に異なっていた。スピーチ課題の遂行時間は15-23分間、質疑応答の実施時間は9-18分間であったことから、スピーチ課題開始後19分以降は、おおそスピーチ終了後の質疑応答場面に相当する。時系列変化の結果より、実際のスピーチ場面における心拍数は比較的高い水準（平均103.8 bpm）で持続した可能性が示唆された。状況の認知が“あがり”喚起に伴う心理的・生理的反応に影響を及ぼすように、ストレスラーに対する認知的評価は心臓血管系反応に異なる影響を及ぼす。Blascovich & Mendes（2000）は能動的に課題や状況に取り組む際に、課題や状況に対して脅威（threat）あるいは挑戦（challenge）と認知的評価を下すことによって、心臓血管系反応に異なる影響が生じ、ストレスラーを挑戦ではなく、脅威と認知した際に血管反応性が高まると報告した。状況の認知や課題に対する認知的評価の検討が今後の課題となるだろう。本研究の問題点と限界点は、実際の“あがり”喚起場面における心理的・生理的反応に注目したことから、厳密に統制された実験場面における研究とは言い難い点である。また、生理反応として心拍数のみを測定したことから、心臓血管系指標の血行力学的反応（澤田, 2006）を考慮した解釈が困難であった点である。これらの問題点を解決したうえで、今後、認

知的要因を含めた実際の“あがり”喚起場面における研究がさらに必要となるだろう。

引用文献

- 有光興記 2005 “あがり”とその対処法 川島書店 東京
- 有光興記 2001 「あがり」のしろと理論：「あがり」喚起状況と原因帰属の関係 社会心理学研究, 17, 1-11.
- 有光興記・今田 寛 1999 状況と状況認知から見た“あがり”経験—情動経験の特徴による分析— 心理学研究, 70, 30-38.
- Blascovich, J., & Mendes, W. B. 2000 Challenge and threat appraisal: The role of affective cues. In J. P. Forgas (Ed.), *Feeling and thinking: The role of affect in social cognition*. New York: Cambridge University Press. Pp. 59-82.
- Davig, J. P., Larkin, K. T., & Goodie, J. L. 2000 Does cardiovascular reactivity to stress measured in the laboratory generalize to thesis and dissertation meetings among doctoral students? *International Journal of Behavioral Medicine*, 7, 216-235.
- 畑山俊輝・Antonides, G., 松岡和生・丸山欣哉 1994 アラウザルチェックリスト (GACL) から見た顔のマッサージの心理的緊張低減効果 応用心理学研究, 19, 11-19.
- 肥田野 直・福原真知子・岩脇三良・曽我祥子・Spielberger, C. D. 2000 新版STAIマニュアル 実務教育出版 東京
- 市村操一 1965 スポーツにおけるあがりの特性の因子分析的研究(Ⅰ) 体育学研究, 9, 18-22.
- Kamarck, T. W., Debski, T. T., & Manuck, S. B. 2000 Enhancing the laboratory-to-life generalizability of cardiovascular reactivity using multiple occasions of measurement. *Psychophysiology*, 37, 533-542.
- 金本めぐみ・横沢民男・金本益男 2002 「あがり」の原因帰属に関する研究 上智大学体育, 35, 33-40.
- 金本益男・横沢民男 2003 運動選手の「あがり」現象の生起因に関する構造分析 スポーツ方法学研究, 16, 119-127.
- 澤田幸展 2006 血圧反応性再訪 生理心理学と精神生理学, 24, 257-271.
- 敦賀麻理子・鈴木直人 2005 「あがり」喚起時の精神生理学的反応の検討 感情心理学研究, 12, 62-72.
- 敦賀麻理子・鈴木直人 2006 スピーチにおける“あがり”の主観的反応の強度が心臓血管系および呼吸器系反応に与える影響 心理学研究, 77, 235-243.
- 敦賀麻理子・鈴木直人 2008 面接試験場面における“あがり”の心理的反応と精神生理学的反応の関係 健康心理学研究, 21, 47-54.
- 横山和仁(編) 2005 POMS短縮版手引と事例解説 金子書房 東京